

„Wenn wir bis 2050 in Deutschland unsere Treibhausgasemissionen um 95 Prozent reduzieren wollen, müssen wir nicht nur unsere Energieversorgung auf Erneuerbare Energien umstellen, sondern auch Emissionen, die bei der Herstellung von Stahl oder Zement anfallen, vermeiden. Aus heutiger Sicht benötigen wir dazu den Einsatz von CCS-Technologien. Daher müssen wir die CCS-Technologie schnellstmöglich auf ihre Einsatzfähigkeit prüfen und entscheiden, ob Emissionen in geologischen Formationen im Untergrund gespeichert werden können.“

Regine Günther, Leiterin Klima- und Energiepolitik des WWF Deutschland, bei der Anhörung zum Gesetzentwurf über die CCS-Technologie.

Lesen Sie mehr dazu in unserem Leitartikel.

Sehr geehrte Damen und Herren,

in der aktuellen Ausgabe des IZ Klima-Newsletters, dem "ccsmonitor 08 | 2010", berichten wir über die CCS-relevanten Aussagen in den kürzlich veröffentlichten „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ sowie über die Verbändeanhörung zum Referentenentwurf des CCS-Gesetzes.

Neben den aktuellen Entwicklungen auf dem Gebiet der CCS-Technologie in den USA stellen wir weiter das Strategiepapier des COORETEC-Beirates vor, das sich mit der Rolle von fossilen Kraftwerken in einem zukünftigen Energiemix auseinandersetzt.

Außerdem finden Sie eine Verlinkung auf ein Interview mit dem Vorstandsvorsitzenden des IZ Klima Klaus von Trotha in der aktuellen Ausgabe von "ErdölErdgasKohle". Unter "Informationen" haben wir für Sie Verlinkungen auf informative Inhalte unserer Internetseite und unter "Die nächsten Termine" Hinweise auf interessante Veranstaltungen im September bereitgestellt.

Mit besten Grüßen,
Ihr Team vom IZ Klima

Leitartikel



Energiekonzept: Gutachter rechnen 2050 mit Strom aus CCS-Kraftwerken – Verfügbarkeit ab 2025 prognostiziert

Eigentlich dreht sich die öffentliche Debatte nur um eine Zahl: Wie lange wird die Laufzeit von Kernkraftwerken verlängert? Doch das von der Bundesregierung angekündigte Energiekonzept muss und wird mehrere Dimensionen zu verfolgen haben: Zunächst Klimaschutz und das heißt nicht weniger als die Forderung, bis 2050 unsere Emissionen um 85% zu senken (bezogen auf 1990). Daraus folgt zum zweiten einen Energiemix zu errechnen, der ökonomisch vernünftig ist und drittens gleichzeitig

Strukturen schafft, die die Versorgungssicherheit garantieren können. Dies ist eine Aufgabe, die weit mehr Fragen stellt als die der aktuell diskutierten Laufzeitverlängerung, die allenfalls ein Parameter dieser dahinter liegenden Herausforderungen künftiger Energiepolitik ist.

Auch das Thema CCS spielt dabei eine Rolle und taucht in den Betrachtungen der Gutachter immer wieder auf. Wichtiges Ergebnis: Alle Szenarien rechnen damit, dass 2050 CCS eine Rolle spielt in der Energieversorgung. Das gemeinsame Gutachten von Prognos, dem Energiewirtschaftlichen Institut (EWI) und der Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) geht dabei von einer Verfügbarkeit der Technologie ab 2025 aus. Die Gutachter halten es für erforderlich, dass bis 2015 die technischen, rechtlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen auf nationaler und internationaler Ebene geklärt sein müssen, um dieses Ziel zu erreichen.

Der Anteil der fossil basierten Stromerzeugung geht in den berechneten Szenarien bis 2050 auf 19% bis 24% zurück (Referenzszenario: 46%, derzeitiger Anteil konventioneller Stromerzeugung: 84%). Steinkohlekraftwerke mit CCS und Kraft-Wärme-Kopplung liefern in der Mitte des Jahrhunderts gemäß dem Gutachten etwa 8%-9% der Stromerzeugung in Deutschland. Braunkohle wird in vierzig Jahren wegen der Entfernung zu den Wärmesenken und dem damit verbundenen Ausfall der KWK-Option laut Gutachten keine Rolle mehr spielen. Interessant ist aber die Berechnung, dass unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten Gaskraftwerke mit KWK und CCS in der Jahrhundertmitte wirtschaftlich ungünstiger eingeschätzt werden als Steinkohlekraftwerke (ebenfalls mit KWK und CCS). Ursache: Die erwarteten Preisentwicklungen im Brennstoffmarkt. Den CO₂-Preis sehen die Gutachter in allen Szenarien ab 2040 jenseits der 50 €-Grenze, womit nach allen bisherigen Berechnungen die CO₂-Vermeidungskosten durch die CCS-Technologie langfristig niedriger sein werden.

Die Gutachter schätzen, dass es bis 2050 zu einem moderaten Ausbau von CCS-Kraftwerken von etwa 10-12 Gigawatt kommen wird, eine Zahl, die allerdings stark von anderen Parametern (Importen, Nachfrageentwicklung, Ausbaugrad der Erneuerbaren, auch bezogen auf ganz Europa) abhängig ist. Davon ausgehend berechnen die Gutachter auch die potenzielle Speichermenge von CO₂: Sie gehen davon aus, dass 2050 über alle Szenarien aus der gesamten Stromerzeugung kumuliert weniger als eine Gigatonne CO₂ gespeichert sein wird. Das dürfte alle die beruhigen, die befürchten, dass der Platz unter der Erde schon jetzt reserviert werden muss, für das CO₂ aus Industrieprozessen oder für die unter Umständen klimapolitisch erforderlichen „negativen Emission“, also aus Biomasse sequestriertem CO₂. Hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Speichermenge in Deutschland nehmen die Gutachter die konservative jüngste Schätzung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zur Grundlage, wonach von etwa 10 Gigatonnen Speicherkapazität auszugehen ist – also genügend, um auch für CO₂ aus anderen Quellen als die der Energieerzeugung zur Verfügung zu stehen. Hinsichtlich des zu erwartenden Wirkungsgradverlustes bei der CO₂-Abscheidung gehen die Gutachter von 9-10 Wirkungsgradprozentpunkten aus – eine eher undynamische Annahme, während sie beispielsweise bei der sonstigen Wirkungsgradentwicklung noch 4-5 Prozentpunkte Potenzial (700°-Technologie, 350 bar Druck) veranschlagen. Dennoch nehmen die Forscher an, dass auf der Lernkurve der CCS-Technologie Kosteneinsparungen von 5%-15% zu erwarten sind.

In allen Szenarien wird davon ausgegangen, dass der europäische Strommarkt technisch und wirtschaftlich offen ist und daher Stromimporte eine wesentlich größere Rolle spielen werden.

Als entscheidende Voraussetzung für alle Szenarien wird in dem Gutachten ein internationales Klimaabkommen angesehen, welches für die Investitionssicherheit unabdingbar ist. Auf der technischen Seite sind der Ausbau einer europäischen Netzinfrastruktur zur Bewältigung des steigenden Anteils erneuerbarer Energien sowie die Entwicklung quantitativ und qualitativ bedeutender Speicherkapazitäten zwingende Bedingungen für die Realisierung der errechneten Szenarien.

Fazit: CCS wird seine Rolle haben, auch im Energiesektor, denn es wird auch 2050 noch immer ein Rest konventioneller Kraftwerke laufen (Gas/Kohle), die nur mit CCS betrieben

die verlangten Emissionsreduktionen realisieren können.

» [Weiterführende Verlinkungen finden Sie in der News auf unserer Homepage.](#)

Aktuelles

CCS-Gesetz: Verbände-Anhörung im Wirtschaftsministerium

In zwei Anhörungsterminen wurde der CCS-Referentenentwurf im Wirtschaftsministerium diskutiert. Am 26.8. waren zunächst die Länder geladen, am 27.8. wurden dann die Verbände und Interessengemeinschaften eingeladen, um ihre Stellungnahmen zum Gesetzentwurf abzugeben. Die öffentliche Debatte spiegelte sich in den Stellungnahmen der eingeladenen Verbände. Wirtschaftsverbände und auch Gewerkschaften befürworteten die gesetzliche Grundlage für die Demonstration der gesamten Prozesskette, während die Bürgerinitiativen und einige NGOs sowohl dem Gesetz wie der gesamten Technik weiterhin ablehnend gegenüber stehen.

Interessant allerdings zu sehen, dass es auf Seiten der NGOs erkennbare Differenzierungen gibt. So erklärte Regine Günther für den WWF: *„Wenn wir bis 2050 in Deutschland unsere Treibhausgasemissionen um 95 Prozent reduzieren wollen, müssen wir nicht nur unsere Energieversorgung auf Erneuerbare Energien umstellen, sondern auch Emissionen, die bei der Herstellung von Stahl oder Zement anfallen, vermeiden. Aus heutiger Sicht benötigen wir dazu den Einsatz von CCS-Technologien. Daher müssen wir die CCS-Technologie schnellstmöglich auf ihre Einsatzfähigkeit prüfen und entscheiden, ob Emissionen in geologischen Formationen im Untergrund gespeichert werden können.“* In ähnlicher Weise schloss sich dieser Position auch Germanwatch an und für den NABU erklärte ihr Energieexperte Elmar Große-Ruse: *„Möglicherweise werden wir diese Technik eines Tages brauchen, damit die beispielsweise bei der Produktion von Zement oder Stahl unvermeidbaren Treibhausgasemissionen das Klima nicht weiter aufheizen. Für einen solchen Zweck ist die behutsame Erforschung der Technologie sinnvoll.“* Die CO₂-Speicherung wird hier nicht rundweg abgelehnt, die Begrenzung des Gesetzes auf Demonstrationsanlagen hat diese vorsichtig positive Haltung sicher beeinflusst. Anders dagegen bleiben Greenpeace und BUND bei ihrer scharfen Ablehnung, deren Grund immer wieder in der Verlängerung der Kohle-Nutzung zu finden ist: *„Die unterirdische Verpressung von Kohlendioxid ist eine Feigenblatt-Technologie, hinter der die schmutzigen Folgen der Kohleverstromung versteckt werden sollen“*, so BUND-Energieexperte Robert Pörschmann. Ähnlich argumentiert auch Greenpeace, Hand in Hand mit den Bürgerinitiativen, die sich in Brandenburg sowohl in Beeskow als auch im Oderbruch gebildet haben. Deren Sprecher äußerten vor allem Zweifel an der Sicherheit der CO₂-Speicherung im Hinblick auf Leckagen und mögliche Einflüsse auf das Grundwasser.

In den Stellungnahmen der Wirtschaftsverbände überwog die grundsätzliche Befürwortung des Gesetzentwurfes, allerdings wurden besonders die engen, kaum einzuhaltenden Fristsetzungen kritisiert. Der BDEW fordert eine Verlängerung der Frist für die Einreichung bescheidungsfähiger Anträge für Speicher. Bisher ist dafür der 31.12.2015 vorgesehen, ein Termin, der mit allen vorgesehen Verfahren kaum zu erreichen ist und nach Auffassung des Verbandes auf 2020 verschoben werden sollte. Auch die Unsicherheiten bei der Deckungsvorsorge können nach Auffassung des BDEW zu schwer auflösbaren Problemen bei der Investitionssicherheit führen. Da nicht klar geregelt ist, nach welchen Kriterien die Höhe festzulegen ist, wird dies zu einer unkalkulierbaren Größe und da diese Vorsorgesumme auch sofort in Geld statt - wie es geübte Praxis ist - in Form einer Bankbürgschaft hinterlegt werden muss, werden die CCS-Projekte zum schwer kalkulierbaren Risiko. Hinsichtlich des viel diskutierten Grundwasserschutzes fordert der Verband die Einführung eines Prüfkriteriums *„Geologische Barriere“*, mit dem sichergestellt werden soll, dass kein CO₂ oder verdrängtes Salzwasser in die Grundwasserhorizonte aufsteigen kann.

Für das IZ Klima nahm der Vorstandsvorsitzende Klaus von Trotha Stellung. Er verwies

insbesondere auf die international zu beobachtenden Bemühungen, die CCS-Technologie im Rahmen der jeweiligen nationalen Klimaschutzprogramme zu realisieren (USA, Großbritannien, Niederlande, Australien, China). Deutschland dürfe da nicht zurückfallen, sondern müsse seine technologische Kompetenz einbringen. *„Insofern ist darauf zu achten, dass das Gesetz CCS ermöglichen muss und die erheblichen Investitionssummen, die auch schon für die Demonstrationsphase erforderlich sind, auch zur Verfügung gestellt werden können.“* Er forderte insbesondere eine Akzeptanzinitiative von Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, mit der die bestehenden Ängste überwunden und CCS als Klimaschutztechnologie bekannt gemacht werden könne.

Hier gelangen Sie zu Stellungnahmen von [IZ Klima](#), [WWF](#), [NABU](#), [Greenpeace](#), [BUND](#), und [BBU](#).

Interview

Lesen Sie in der aktuellen Ausgabe von "ErdölErdgasKohle" ein Interview mit dem Vorstandsvorsitzenden des IZ Klima **Klaus von Trotha** zum aktuellen Stand und den Zukunftsperspektiven der CCS-Technologie.

» [Zum Interview](#)

Kurz und bündig

CCS-Arbeitsgruppe des US-Präsidenten legt Bericht vor

Die von US-Präsident Obama im Februar 2010 eingerichtete interministerielle Arbeitsgruppe zur Carbon Capture and Storage (CCS)-Technologie hat dem Präsidenten kürzlich ihre Empfehlungen zur Überwindung von Hürden bei der großflächigen und kosteneffizienten Einführung der CCS-Technologie innerhalb der nächsten zehn Jahre vorgelegt. Ziel der Regierung Obamas ist es, bis 2016 zwischen fünf bis zehn großtechnische CCS-Anlagen in Betrieb zu nehmen.

Der Bericht der Arbeitsgruppe stellt fest, dass CCS eine wichtige Rolle für die Reduzierung der inländischen Treibhausgasemissionen spielen könnte, ohne dafür auf die Nutzung der reichlich vorhandenen fossilen Energieträger verzichten zu müssen. Daneben verdeutlicht der Bericht, dass eine großflächige und kosteneffiziente Einführung der CCS-Technologie nur gelingen wird, sofern die Technologie bis dahin zu wettbewerbsfähigen Preisen und in kommerziellem Maßstab verfügbar ist und entsprechende nationale Anreizprogramme geschaffen wurden.

Die Arbeitsgruppe, der unter anderem Vertreter der staatlichen Umweltagentur EPA, des Energieministeriums sowie neun weitere Behörden angehören, führt dazu in ihren Empfehlungen spezifische Handlungsoptionen auf, um entsprechende Hürden zu überwinden und die vorgegebenen Ziele des Präsidenten hinsichtlich CCS erreichen zu können.

» [Weiterführende Verlinkungen finden Sie in der News auf unserer Homepage.](#)

US-Regierung fördert „FutureGen 2.0“

US-Energieminister Dr. Steven Chu und der Senator des Bundesstaates Illinois, Dick Durbin, haben angekündigt, das im vergangenen Jahr ins Stocken geratene CCS-Projekt „FutureGen“ mit rund 1 Milliarde US-Dollar aus dem Konjunkturpaket der Regierung zu fördern. Des Weiteren erhielten die in der FutureGen-Allianz zusammen geschlossenen Projektpartner Ameren Energy Resources, Babcock & Wilcox und Air Liquide Process & Construction den Auftrag, in einem Netzwerk mit dem Titel „FutureGen 2.0“ die Nachrüstung von Kohlekraftwerken mit Technologien zur sauberen Abscheidung und späteren geologischen Speicherung von CO₂ weiter voranzutreiben.

Auf diese Weise soll laut Minister Chu sichergestellt werden, dass die Vereinigten Staaten bei der Entwicklung klimafreundlicher Technologien wettbewerbsfähig bleiben, Jobs schaffen und gleichzeitig die eigenen Treibhausgasemissionen senken. „Die Investition in das weltweit erste Oxyfuel-Kraftwerk im kommerziellen Maßstab wird den USA helfen, sich den 300 Milliarden US-Dollar schweren Markt für die Nachrüstung von Kohlekraftwerken zu erschließen und zum führend Land in einem der wichtigsten Technologiezweige der weltweiten „clean energy“-Wirtschaft aufzusteigen“ zeigte sich Chu überzeugt.

Zunächst soll ein 200 MW-Block des Ameren-Kraftwerkes am Standort Meredosia in Illinois mit der Oxyfuel-Abscheidungstechnologie ausgestattet werden, womit nahezu 90 Prozent des anfallenden CO₂ sowie weitere Bestandteile aus dem Rauchgas abgeschieden werden können. Dabei sollen zudem wichtige Daten und Erfahrungen für zukünftige großtechnische CCS-Projekte des FutureGen-Netzwerkes gewonnen werden.

Das im Kraftwerk abgeschiedene CO₂ soll schließlich mittels CO₂-Pipelines zu einem geeigneten Speicher transportiert werden, in dem pro Jahr über eine 1 Millionen Tonnen des abgeschiedenen CO₂ gespeichert werden können. Dabei dient der Speicher zudem zur weiteren Erforschung der Auswahl, der Injektion, der Speicherung sowie des Monitoring des verpressten CO₂.

Nach Schätzungen der Projektpartner könnten im Zuge des Projektes unmittelbar etwa 900 und weitere 1.000 Arbeitsplätze mittelbar im Bundesstaat Illinois geschaffen werden.

» [Weiterführende Verlinkungen finden Sie in der News auf unserer Homepage.](#)

Zukünftige Energieversorgung braucht fossile Kraftwerke und CCS

Der Beirat der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ins Leben gerufenen Initiative „CO₂-Reduktions-Technologien“ (COORETEC) hat ein Strategiepapier mit dem Titel *„Technologische Anforderungen zur Bereitstellung von Ausgleichsleistung für fluktuierende Stromerzeugungsanlagen durch Lastflexibilität von kohle- und erdgasbefeuerten Kraftwerken“* veröffentlicht, das sich mit den zukünftigen Anforderungen an fossile Kraftwerke auseinandersetzt.

Obwohl der Anteil von Strom aus erneuerbaren Energien im Energiemix zunehme, ist der Einsatz von fossilen Energieträgern in Verbindung mit der Carbon Capture and Storage (CCS)-Technologie aus Sicht des COORETEC-Beirates unerlässlich, um die ambitionierten CO₂-Emissionsminderungsziele erreichen zu können. Die Autoren begründen dies zum einen damit, dass eine abrupte Umstellung der Stromerzeugung auf ausschließlich erneuerbare Energien aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht möglich sei. Zum zweiten ergebe sich die Notwendigkeit eines weiteren Einsatzes fossiler Energieträger aus der großen Volatilität der Stromerzeugung auf Basis von regenerativen Energien. Auftretende Stromlücken infolge ungenügender Wind- oder Sonnenverhältnisse müssten daher *„durch zuverlässige Energieträger – und das sind Kohle und Gas – ausgeglichen werden.“* Weiter heißt es: *„In Zukunft muss somit der gesamte fossil befeuerte Kraftwerkspark für den Ausgleich der dargebotsabhängigen regenerativen Erzeugung und die Stabilisierung des Netzbetriebes genutzt werden.“*

Dieser Ausgleich, so der COORETEC-Beirat, werde schon heute zum größten Teil von fossilen Kraftwerken erbracht. So würden beispielsweise steinkohlebefeuerte Dampfkraftwerke *„seit Jahrzehnten vielfach in Mittellast mit bis zu zweifachem An- und Abfahren pro Tag und ebenso wie manche braunkohlebefeuerte Kraftwerke zur Frequenzstützung eingesetzt“*. In gleicher Weise böten sich zudem mit Erdgas befeuerte Gas- und Dampfturbinen-Kombi-Kraftwerke an. Die Häufigkeit derartiger Lastwechsel wird nach Meinung des Beirates in den nächsten Jahren mit zunehmendem Anteil der fluktuierenden Stromerzeugung aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen weiter zunehmen.

Diese Anforderungen müssten *„in Zukunft auch von den mit CO₂-Abtrennungsanlagen*

ausgerüsteten Anlagen erfüllt werden“. Mit Blick auf die erforderliche Flexibilität sei für die großtechnische Umsetzung und den kommerziellen Betrieb zukünftiger Kraftwerke mit CO₂-Abtrennungsanlagen Voraussetzung, „dass sie zumindest mit Laständerungsgeschwindigkeiten und bei Teillasten, wie sie bei fossil befeuerten Anlagen ohne CCS üblich sind, betrieben werden können“. Es sei sogar denkbar, so die Autoren des Strategiepapiers, dass bestimmte Technologien zur CO₂-Abtrennung die Lastflexibilität erhöhen könnten.

Der COORETEC-Beirat empfiehlt daher verstärkte Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen zu den Themen „Verbesserung der Lastflexibilität von Anlagen und deren Komponenten“, „Untersuchung von An- und Abfahrvorgängen“, „Laständerungsverhalten von Kraftwerken“ sowie auf dem Gebiet der damit verbundenen Konsequenzen für den Transport und die Speicherung von CO₂.

Zusätzlich zur Steigerung der Effizienz von Dampf- und Kombikraftwerken in Teillast regt der COORETEC-Beirat an, die mögliche Integration bestehender fossiler Kraftwerke in die zukünftige Energieinfrastruktur zu berücksichtigen. Dazu zählt beispielsweise die Speicherung von Energie (Druckluftspeicherkraftwerke, Wärmespeicher, Batteriesysteme, Erzeugung von Wasserstoff, Methan oder Synthesegasen), Aspekte der Netzstabilität und neue Netzstrukturen wie Smart Grids oder Demand Side Management.

Das COORETEC-Programm ist eine Initiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) zur Förderung von Forschung und Entwicklung zukunftsfähiger Kraftwerke mit fossilen Brennstoffen. Dabei bilden die effiziente Umwandlung fossiler Energieträger in Kraftwerken und die Abscheidung und der Transport von CO₂ mit dem Ziel einer langfristigen und sicheren Speicherung in geologischen Formationen die Schwerpunkte.

» [Weiterführende Verlinkungen finden Sie in der News auf unserer Homepage.](#)

Die nächsten Termine

6. bis 7. September 2010

5. Deutscher Energiekongress - Energiewirtschaft im Wettbewerb

Ort: München, Deutschland

» [Weitere Informationen](#)

6. bis 7. September 2010

Berliner Energiekonferenz - Erneuerbare Energien

Ort: Berlin, Deutschland

» [Weitere Informationen](#)

15. bis 17. September 2010

Global XTL & IGCC Congress 2010

Ort: Beijing, China

» [Weitere Informationen](#)

15. bis 19. September 2010

CLEAN TECH WORLD

Ort: Berlin, Deutschland

» [Weitere Informationen](#)

16. September 2010

Biomasse für den Klimaschutz

Ort: Berlin, Deutschland

»[Weitere Informationen](#)

19. bis 23. September 2010

10. International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies

Ort: Amsterdam, Niederlande

»[Weitere Informationen](#)

19. bis 23. September 2010

Carbon Capture and Sequestration Summit

Ort: Washington, USA

»[Weitere Informationen](#)

22. September 2010

IX. EWI/F.A.-Energiekonferenz: Europäische Stromversorgung - 2050 Herausforderungen und Ordnungsrahmen

Ort: Köln, Deutschland

»[Weitere Informationen](#)

So erreichen Sie uns

IZ Klima – Informationszentrum klimafreundliches Kohlekraftwerk e.V.

Markgrafenstraße 35

10117 Berlin

Tel (030) 20 61 37 89 - 0

Fax (030) 20 61 37 89 - 9

info@iz-klima.de | www.iz-klima.de

Herausgeber: IZ Klima e.V.,

Vi.S.d.P.: Michael Donnermeyer, Geschäftsführer IZ Klima e.V.

Vielen Dank für den Bezug unseres Newsletters. Sollten Sie ihn abbestellen wollen, rufen Sie bitte folgende Adresse in Ihrem Browser auf:

» <http://www.iz-klima.de/service/newsletter-service/>

Newsletter-Archiv

Hier finden Sie alle Newsletter in unserem [Archiv](#).

PDF-Version

Eine PDF-Version dieses Newsletters finden Sie [hier](#).